

10010911-2

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000047813 A

(43) Date of publication of application: 18.02.2000

(51) Int. Cl. G06F 3/033
G06F 3/00

(21) Application number: 10225236
(22) Date of filing: 24.07.1998

(71) Applicant: CASIO COMPUT CO LTD
(72) Inventor: IIZUKA NORIO

(54) EVENT SIGNAL GENERATING DEVICE AND
ELECTRONIC APPARATUS USING THE
GENERATING DEVICE

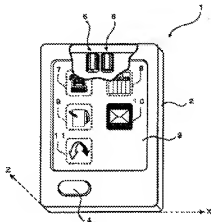
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an event signal generating device which can be suitably used to a small electronic apparatus in particular.

SOLUTION: A sorting means is contained in a main body 2 having the detecting means 5 and 6 which detect the acceleration or impacts of at least two directions and then sorts the movement patterns of the main body 2, based on those detected acceleration or impacts. A signal generating means generates the inherent event signals according to the sorted movement patterns of the main body 2. Thus, the movement patterns of the main body 2 are sorted, based on the acceleration or impacts of at least two directions and the inherent event signals can be generated according to the sorted patterns. Therefore, the conventional event signal generating devices such as a mouse, a

keyboard, a touch panel and a digitizer can be omitted and furthermore such obstacles as a cable can be eliminated.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-47813

(P2000-47813A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
G 0 6 F 3/033 3/00	3 1 0 6 3 0	G 0 6 F 3/033 3/00	3 1 0 Y 5 B 0 8 7 6 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-225236

(22) 出願日 平成10年7月24日 (1998.7.24)

(71) 出願人 090001443

カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 飯塚 宜男

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英貴

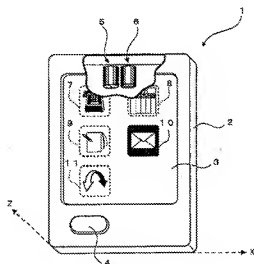
Fターム (参考) 5B087 A400 A406 A609 B001 B012
B031 D109 B101

(54) 【発明の名称】 イベント信号発生装置及びそれを用いた電子機器

(57) 【要約】

【課題】 特に小型の電子機器に用いて好適なイベント信号発生装置の提供。

【解決手段】 少なくとも2方向の加速度又は衝撃を検出する検出手段を有する本体に備えられ、前記検出手段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段と、前記分類されたパターンに応じた固有のイベント信号を発生する信号発生手段とを備える。少なくとも2方向の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類し、分類されたパターンに応じた固有のイベント信号を発生することができる。したがって、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、デジタイザなどの従来型のイベント信号発生装置を不要にでき、ケーブルなどの邪魔ものをなくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2方向の加速度又は衝撃を検出する検出手段を有する本体に備えられ、前記検出手段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段と、

前記分類されたパターンに応じた固有のイベント信号を発生する信号発生手段と、

を備えたことを特徴とするイベント信号発生装置、

【請求項2】 少なくとも2方向の加速度又は衝撃を検出する検出手段とイベント信号に応じて動作状態を変更する電子回路とを有する本体と、

前記検出手段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段と、

前記分類されたパターンに応じて前記電子回路の動作状態を変更するようにイベント信号を発生する信号発生手段と、

を備えたことを特徴とする電子機器、

【請求項3】 前記イベント信号によって変更された動作状態を記憶する第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶された動作状態を外部の機器に出力したり、またこの第1の記憶手段へ新たな動作状態を記憶させるためのインターフェースと、を更に備えたことを特徴とする請求項2記載の電子機器、

【請求項4】 前記分類手段の分類内容を記憶する第2の記憶手段と、

この第2の記憶手段に記憶された分類内容を外部の機器に出力したり、またこの第2の記憶手段へ新たな分類内容を記憶させるためのインターフェースと、を更に備えたことを特徴とする請求項2記載の電子機器、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、イベント信号発生装置及びそれを用いた電子機器に関し、詳しくは、電子機器（特に小型の電子機器）の内部動作状態を変更するための各種イベント信号を発生するイベント信号発生装置及びそれを用いた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】 <イベントとは>イベント(event)とは、コンピュータにおいて、タスク（最小の処理単位）の進行に必要な論理的条件のうち、特に「事象」のことと解されている。例えば、ある種のOS（オペレーティングシステム）では、「クリックイベント」、「ダブルクリックイベント」、「キーダウンイベント」などが定められている。ここに、クリックイベントとはマウスの左ボタンを押したときに発生するイベント、ダブルクリックイベントとは両ボタンを二度押ししたときに発生するイベント、キーダウンイベントとはキーボード上の任意のキーボタンを押したときに発生するイベントであ

り、各イベントは、画面上のオブジェクト（例えば、ボタンオブジェクト）ごとに存在することが多い。

【0003】 <イベントの利用> プログラム開発者はユーザーインターフェースを考慮して適当なイベントを選択し、そのイベントのプロシージャを添付して、所望の機能を実現するためのプログラムを記述する。今、画面上のYESボタンのクリックイベントに、例えば、電子メールソフトを起動するためのプログラムを記述したと考えると、この場合、YESボタンをオンフォーカス（カーソルを合わせる）してマウスの左ボタンをクリックすることにより、該プログラムを実行して電子メールソフトを起動できる。

【0004】 <イベント駆動型の開発スタイル> かかるプログラムの開発スタイルは、いわゆるイベント駆動型と呼ばれるものであり、言語の高級、低級を問わず一般的なスタイルであるが、プログラム制御を用いず（すなわち、ハードロジックだけで構成された）電子機器であっても、あるスイッチを操作すると機器内部の動作状態が変化することから、やはりイベント駆動型の思想を取り入れている点で同一である。したがって、本明細書中で言う「イベント」は、プログラム制御はもろんのこと、ハードロジックだけで構成された電子機器にも適用されるものである。

【0005】 <従来のイベント信号発生装置> 一般にあらゆる電子機器は、ソフト部分であるかハード部分であるかを問わずその内部動作状態を様々なに変化し得るよう設計するのが常であり、各種のイベント信号を適宜に発生して所要部分に与える、イベント信号発生装置は欠かせない。先にも述べたとおり、イベント信号発生装置の代表は、マウスやキーボードなどである。これらは、パーソナルコンピュータにおける必須の入力装置の一つである。また、タッチパネルやデジタルペンなどイベント信号発生装置であり、さらに、音声入力装置もイベント信号発生装置の一つといえることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のイベント信号発生装置（例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、デジタルペン）はサイズが大きい上、ケーブルで接続する必要があることから、特に小型の電子機器への適用が困難であるという問題点がある。なお、音声入力装置はこのような問題を生じないものの、音声認識の精度が未だに十分でなく、しかも制御の負担が相当大きいため、小型の電子機器のように低性能なCPUで少量のメモリしか搭載しない機器においては、当然ながら実用上満足いく認識性能を得られないので不適当である。

【0007】 そこで本発明は、特に小型の電子機器に用いて好適なイベント信号発生装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載のイベント

信号発生装置は、少なくとも2方向の加速度又は衝撃を
検出する検出手段を有する本体に備えられ、前記検出手
段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に基づ
いて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段と、
前記分類されたパターンに応じて固有のイベント信号を
発生する信号発生手段と、を備えたことを特徴とする。
請求項2記載の電子機器は、少なくとも2方向の加速度
又は衝撃を検出する検出手段とイベント信号に응答して
動作状態を変更する電子回路とを有する本体と、前記検
出手段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に
基づいて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段
と、前記分類されたパターンに応じて前記電子回路の動
作状態を変更するようにイベント信号を発生する信号発
生手段と、を備えたことを特徴とする。請求項3記載の
電子機器は、請求項2記載の電子機器において、前記イ
ベント信号によって変更される動作状態を記憶する第1
の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶された動作状
態を外側の機器に出力したり、またこの第1の記憶手段
へ新たな動作状態を記憶させるためのインターフェース
と、を更に備えたことを特徴とする。請求項4記載の電
子機器は、請求項2記載の電子機器において、前記分類
手段の分類内容を記憶する第2の記憶手段と、この第2
の記憶手段に記憶された分類内容を外側の機器に出力し
たり、またこの第2の記憶手段へ新たな分類内容を記憶
させるためのインターフェースと、を更に備えたことを
特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、小
型の携帯情報端末に適用したイベント信号発生装置を例
にして、図面を参照しながら説明する。

【0010】なお、“端末”とは、有線や無線又はこれら
の両者のネットワークを介してホストコンピュータや
リモート装置と接続（常時若しくは必要の都度）される
クライアント型の情報処理装置を意味する言葉であるが、
本明細書ではこのような狭い意味に限定しない。か
かる機能（クライアント機能）を有する情報機器はもち
ろんのこと、例えば、電話回線やLAN（local area
network）などを通じてインターネットに接続可能な通信
機器、個人情報や管理を行う電子手帳、持ち運びできる
電子辞書、オーディオ情報の録音/再生を行う電子機
器、携帯型の電子辞書（ゲーム）装置、携帯型のGPS
（Global Positioning System）受信機など様々な電子
機器を意味するものである。

【0011】＜携帯情報端末の外観＞図1において、1
は携帯情報端末である。この携帯情報端末1は、手帳サ
イズの小さな本体2に、液晶ディスプレイ3と必要最小
限の操作ボタン4（図では1個しか示していないが複数
でも構わない）とを備えるように、内部にn個（nは2
以上の整数；以下n=2）の互いに直交する方向の加速
度を検出する加速度センサー5、6（検出手段）を含む

電子回路を備えるというものであり、例えば、液晶ディ
スプレイ3にいくつかのメニューオブジェクト（メニュ
ーアイコンとも言う）7～11を表示する「トップメニ
ュー表示機能」を有し、この表示状態で、任意のオブ
ジェクトをオンフォーカスしてクリックすると、そのメニ
ューに関連付けられたプログラムを実行するというもの
である。ここで、特に限定しないが、7は電圧値を聞く
ためのメニューオブジェクト、8は予定表を開くための
メニューオブジェクト、9はメモ帳を開くためのメニ
ューオブジェクト、10は電子メール記録を開くためのメ
ニューオブジェクト、11は直前の操作状態に戻るため
のメニューオブジェクトであり、黒背景のメニューオ
ブジェクト（図では電子メール用のメニュー10）は現
在オンフォーカスされていることを表している。

【0012】＜加速度センサー＞本体2の上端付近に内
蔵された二つの加速度センサー5、6は、本体2に加え
られた互いに異なるn方向の加速度（ここでは、n=2
であり、それぞれZ軸方向の加速度とX軸方向の加速
度と）をそれぞれ検出し、例えば、ユーザーが本体2
を保持して瞬間的に動かした際の加速度の大きさを電圧
で表すと共に加速度の向きを極性で表す直流電圧を出力
するものである。加速度センサー5、6の実装位置は図
示のとおり本体2の上端付近に設定してあるが、その理
由は、「手帳サイズの小さな本体2を有する情報機器
端末1をユーザーが手で持って動かした場合に最も大き
な動き量を得られる位置である」からであり、この位置
は、加速度センサー5、6に加えられた加速度が大き
く、したがって、加速度センサー5、6の出力電圧が充
分に大きくなる位置であるからである。加速度センサ
ー5、6は、図2に示すように、円筒状のケース12に収
められており、ケース12の端面12aには加速度のセン
シング方向を示す直線状のマーク12bが施されてい
る。ケース12の内部には2枚の圧電材料（例えば、圧
電セラミックス）を張り合わせたセンサ素子13が一箇
をステア14に固定して片持ち状態で実装されており、
センサ素子13の姿勢方向を上記のマーク12bの長手
方向で表示している。

【0013】このような構造の加速度センサー5、6
は、一般にバイモルフ型の加速度センサーと呼ばれてお
り、ケース12に対してマーク12bの長手方向に加速
度Fを加えると、内蔵されたセンサ素子13が自重で
たわみ（ δ はたわみの大きさ）、2枚の圧電材料の一方
が伸びて他方が縮み、圧電効果によって伸び側に正極
性、縮み側に負極性の電荷を生じる結果、2枚の圧電材
料から引き出された電圧15、16の間に、「加速度の
大きさを電圧で表し、向きを極性で表した直流電圧」を
発生できるというものである。図3は、かかる加速度セ
ンサー5、6の出力特性を示す図であり、多少のリザ
ージュ特性があるものの、加速度Fと出力電圧Vの間にほ
ぼ線形的な関係が認められる。

【0014】＜加速度の大きさと方向の検出＞図4は、本実施の形態における加速度検出信号によってもたらされる加速度の大きさ及び方向の検出の概念図であり、以降の説明からも明らかにするが、加速度センサー5、6の線形的な出力特性を利用して、加速度の大きさを類比的（図では簡単な例で正負の極性ごとに2段階）に検出するものである。図4において、 L_m 、 L_n 、 L_o 、 L_p はそれぞれしきい値レベルであり、その大小関係は、

$$L_m > L_n > O > L_o > L_p$$

である。ここで、図中で“0”を挟んだ L_m から L_p までの領域は雑音等を排除するためのマージン（いわゆる不感帯）であり、この範囲内の加速度検出信号Vが検出されても雑音と認識される。そして、上記の四つのしきい値レベルを設けた場合、加速度センサー5、6の加速度検出信号Vの極性と大きさの組み合わせは、以下の六つのパターンの何れかに分類できる。

パターン①： $L_m \geq V > L_n$

パターン②： $V \geq L_m$

パターン③： $0 \geq V > L_o$

パターン④： $L_m > V \geq L_n$

パターン⑤： $L_n \geq V$

パターン⑥： $L_o \geq V \geq 0$

【0015】不感帯に入っているパターン（③⑥）を除く四つのパターン（①②④⑤）が加速度の方向と大きさを表す類比的な情報であり、その加速度の状況は以下のとおりである。

パターン①：一方向（負極性）の強い加速度（以下「NEG_LO」）

パターン②：＋方向（正極性）の強い加速度（以下「POS_HI」）

パターン④：＋方向（正極性）の強い加速度（以下「POS_LO」）

パターン⑤：一方向（負極性）の強い加速度（以下「NEG_HI」）

【0016】＜携帯情報端末の電子的構成＞図5は、携帯情報端末1の内部ブロック図であり、20はイベント信号発生部、21はCPU（分類手段、信号発生手段、電子回路）、22はEEPROMで構成され、電氣的に書き換え可能なROM（第2の記憶手段）、23はRAM（第1の記憶手段）、24は液晶ディスプレイ（図1の符号3参照）を含む表示部、25は操作ボタンや電磁スイッチなど（図1の符号4参照）を含むキー入力部、26は例えばr（赤外線）を用いた通信部（インターフェース）である。イベント信号発生部20（イベント信号発生装置）は、X軸方向の加速度センサー5とZ軸方向の加速度センサー6とを備えると共に、これら加速度センサー5、6の出力電圧を定期的に増幅する二つのアンプ20a、20b並びに増幅された出力電圧をそれぞれデジタル信号（加速度検出信号）に変換するア

ナログデジタルコンバータ（略号：ADC）20c、20dを備えている。CPU21は、ROM22に格納されているプログラム（分類内容）に基づいて、発生したイベント信号に關する動作状態（後述する）をRAM23に記録して表示部24の表示内容を制御したり、また、通信部26を介して行われる外部の情報処理装置との間の通信動作を制御して、ROM22に格納されているプログラムを書き換える。また、RAM23に記録されている動作状態についても、通信部26を介して外部の情報処理装置に出力したり、新たな書き込みを指示する。なお、上記プログラムを構成するいくつかのタスクは、キー入力部25からの信号やイベント信号発生部20からの信号に反応して処理を開始するイベント起動型のものである。

【0017】＜パターン分類プログラム＞図6は、CPU21で実行されるプログラムの一つであり、このプログラムは、イベント信号発生部20からの二つの信号（Z軸加速度検出信号 V_{zn} 、X軸加速度検出信号 V_{xn} ）の極性（正or負）と加速度の大きさを評価して上述の四つのパターン（①②④⑤）に分類し、各分類に応じた内部信号（POS_HI、POS_LO、NEG_LO、NEG_HI）を発生するというものである。以下、このプログラムを便宜的に「パターン分類プログラム」ということにする。ここで、パターン分類プログラムは、イベント信号発生部20からの二つの加速度検出信号 V_{zn} 、 V_{xn} の状態を常にモニタする必要性から、定期的（所定時間間隔Td）若しくは他のプログラムと同時進行的に実行（いわゆるマルチタスク処理）されなければならない。まず、パターン分類プログラムの動作を説明する前に、このプログラムで使用される変数を以下に列挙する。

V_{xn} ：X軸方向の時間nにおける加速度検出信号の値を格納するための変数

V_{xn-1} ：前記時間n以前における、直近の加速度検出信号の値を格納するための変数

V_{xd} ： V_{xn} と V_{xn-1} との差（ $V_{xn}-V_{xn-1}$ ）を格納するための変数

V_{xd-1} ：前回の V_{xn} （ V_{xn-1} ）と前回の V_{xn-1} （ V_{xn-2} ）との差を格納するための変数

V_{zn} ：Z軸方向の時間nにおける加速度検出信号の値を格納するための変数

V_{zn-1} ：前記時間n以前における、直近の加速度検出信号の値を格納するための変数

V_{zd} ： V_{zn} と V_{zn-1} との差（ $V_{zn}-V_{zn-1}$ ）を格納するための変数

V_{zd-1} ：前回の V_{zn} （ V_{zn-1} ）と前回の V_{zn-1} （ V_{zn-2} ）との差を格納するための変数

【0018】パターン分類プログラムは、その実行順に、X軸加速度検出信号 V_{xn} に対する不感帯の判定並びに加速度の演算ブロックB1と、パターン分類プロ

ク B2 (図ではサブルーチンプログラム SUB_A としているが、これは図示の都合である) とに分けることができることともに、さらに、図では破線で囲んで簡略化しているが、上記 B1 及び B2 と同様のブロックを含む Z 軸加速度信号用のブロック B3 に分けることができる。すなわち、パターン分類プログラムは、所定時間間隔 T d ごとに B1、B2 及び B3 を順次に行い、B1 と B2 で「X 軸加速度検出信号 V_{xn} 」に対する不感帯の判定、パターン分類 (POS_HI、POS_LO、NEG_LO、NEG_HI の信号発生) を行うとともに、B3 では同様に「Z 軸の加速度検出信号 V_{zn} 」に対する不感帯の判定、パターン分類 (POS_HI、POS_LO、NEG_LO、NEG_HI の信号発生) を行うというものである。

【0019】以下、各ブロックごとに説明すると、ブロック B1 では、まず、イベント信号発生部 20 から出力された二つの信号のうち、「X 軸加速度検出信号 V_{xn} 」を RAM 23 の所定のメモリアに格納 (S1) し、次に、この V_{xn} のサイゼットを調べて極性が正であるかを判定 (S2) する。正極の場合、次に V_{xn} の加速度の絶対値が L_n の絶対値以上かを判定 (S3) し、以下の場合は不感帯に入っているものと判断する一方 (S5)、正極でない場合 (V_{xn} の極性が負の場合は、 V_{xn} の加速度の絶対値が L_n の絶対値以下かを判定 (S4) し、以下でない場合は上記と同様に不感帯に入っているものと判断して、今回取得した変数 V_{xn} と、前回取得した V_{xd} と RAM 23 の所定のメモリアに格納した変数 V_{xn-1} との差分を演算する (S6)。

【0020】次に、ブロック B2 (図 7 のサブプログラム: SUB_A 参照) では、まず、今回取得した V_{xn} と V_{xd} とが共に 0 であるかを否か、すなわち、これまで加速度検出がされておらず、今回の検出がプラスマイナス 0 であるかを判定 (S11) し、そうである場合は、イベント信号発生部 20 から出力された「X 軸加速度検出信号 V_{xn} 」に実質的な変化がない (したがって、携帯情報端末 1 の本体 2 に X 軸方向の加速度が加えられていない) ものと判断し、前回取得し、RAM 23 の所定のメモリアに格納されている変数 V_{xn-1} を今回取得した V_{xn} に上書きするとともに、前回取得し、RAM 23 の所定のメモリアに格納されている変数 V_{xd-1} を今回取得した V_{xd} に上書き (図 6 の S7) してブロック B2 を終了する。一方、ステップ S11 で、 V_{xn} が 0 以外であるか又は V_{xd} が 0 以外であると判定された場合は、イベント信号発生部 20 から出力された「X 軸加速度検出信号 V_{xn} 」に実質的な変化が発生している (したがって、携帯情報端末 1 の本体 2 に X 軸方向の加速度が加えられている) ものと判断し、 V_{xd} に基づいて加速度の方向を判定 (S12 又は S16) する。

【0021】この方向判定は、まず、「 $0 \leq V_{xd} < 0$ 、かつ、 $V_{xd} < 0$ 」(第 1 の条件) を満足するか否かを判定 (S12) し、その結果が NO の場合に、「 $V_{xd} \leq 0$ 、かつ、 $0 < V_{xd}$ 」(第 2 の条件) を満足するか否かを判定 (S16) するというものである。第 1 の条件は、加速度の方向が正方向であるかを判定する条件であり、具体的には、条件「 $0 \leq V_{xd} < 0$ 」は前回の加速度の方向 (正、もしくは 0) を判定するためのものである。なお、第 1 の条件の「 $V_{xd} < 0$ 」は今回の加速度を方向を含めて判定するためのものである。また、第 2 の条件は、加速度の方向が負方向であるかを判定する条件であり、具体的には、条件「 $V_{xd} \leq 0$ 」は前回の加速度の方向 (負、もしくは 0) を判定するためのものである。なお、第 2 の条件の「 $0 < V_{xd}$ 」も今回の加速度を方向を含めて判定するためのものである。

【0022】第 1 の条件と第 2 の条件を満たさない場合 (ステップ S12 と S16 が共に NO 判定の場合) は、加速度の方向が正負何れでもない、すなわち、イベント信号発生部 20 から出力された「X 軸加速度検出信号」に実質的な変化が発生していない (したがって、携帯情報端末 1 の本体 2 に X 軸方向の加速度が加えられていない) ものと判断し、前回取得し、RAM 23 の所定のメモリアに格納されている変数 V_{xn-1} を今回取得した V_{xd} に上書き (図 6 の S7) してブロック B2 を終了する。一方、第 1 の条件を満たした場合 (ステップ S12 で YES 判定の場合)、又は、第 2 の条件を満たした場合 (ステップ S16 で YES 判定の場合) は、それぞれ、瞬時的に変化した加速度の方向が正方向又は負方向であるから、各方向に応じたしきい値 (正方向: L_n 、負方向: $-L_n$) の絶対値と比較して、各方向に応じたパターン分類 (S13、S17) を行い、正方向にあっては POS_HI 又は POS_LO を、また、負方向にあっては NEG_HI 又は NEG_LO の信号を発生する (S14、S15、S18、S19)。

【0023】すなわち、X 軸の加速度変化が正方向で、且つ、しきい値 L_n の絶対値を越えていなければ POS_HI を発生 (図 4 の ②参照) する一方、越えていなければ POS_LO を発生 (図 4 の ③参照) し、また、X 軸の加速度変化が負方向で、且つ、しきい値 $-L_n$ の絶対値を越えていなければ NEG_HI を発生 (図 4 の ④参照) する一方、越えていなければ NEG_LO を発生 (図 4 の ⑤参照) するといものである。そして、以上のパターン分類を完了すると、RAM 23 の所定のメモリアに格納されている変数 V_{xn-1} を今回取得した V_{xn} に上書きするとともに、前回取得し、RAM 23 の所定のメモリアに格納されている変数 V_{xd-1} を今回取得した V_{xd} に上書き (図 6 の S7) してブロック B2 を終

了する。この後、ブロックB3を実行（Z軸の加速度信号 V_{zn} について、以上のブロックB1、B2と同じ処理を実行）する。

【0024】なお、本実施の形態では、X軸とZ軸の加速度信号に対する不感帯の判定及び加速度の演算並びにパターン分類をソフト的にやっているが、全部若しくはその一部をハード的にすることも構わないことはもちろんである。

【0025】携帯情報端末へのイベント信号付与の仕方、本実施の形態の携帯情報端末1は、先にも述べたように手帳の形をしている。すなわち、手のひらに載る程度の角型で、しかも薄型・軽量である。したがって、かかる形状の携帯情報端末1を手持ちする場合は、もっぱら手のひらに乗せて本体2の両端を親指と他の指で挟み込むか、あるいは親指で上方を押さえるといった持ち方になるはずである。このような持ち方において、携帯情報端末1に所要の加速度を与えようとするとき、図8に示すように、手首を支点にした「あおり運動」又は「首振り運動」の組み合わせで行うこととなり、トルクル8つの運動パターンに分けることができる。なお、図中Y軸方向に手首も動かし「前後運動」は、イベント信号発生用の運動としては適当とはいえないため、ここでは対象の運動から外すことになる。

【0026】また、上記「あおり運動」や「首振り運動」のコンビネーションにより、細分化される加速度変化Fを特徴的に分類すると、図9に示すように、首振り方向の往復運動（a）及びその逆方向の往復運動

（b）、あおり方向の往復運動（c）及びその逆方向の往復運動（d）、首振り運動とあおり運動の混合型とも言える円運動（e）、あおり方向の往復運動を短時間に数回繰り返す連続運動（f）などに分けることができる。なお、これ以外の運動も考えられるが、ここでは説明の簡単化のために敢えて触れないことにする。また、説明の便宜上、図9に列挙した各運動を、以下のとおり呼称することとする。

運動（a）：正首振り運動（X軸方向：正方向に加速度F検出／Z軸方向：加速度小）

運動（b）：逆首振り運動（X軸方向：負方向に加速度F検出／Z軸方向：加速度小）

運動（c）：正あおり運動（X軸方向：加速度小／Z軸方向：正方向に加速度F検出）

運動（d）：逆あおり運動（X軸方向：加速度小／Z軸方向：負方向に加速度F検出）

運動（e）：円運動（X軸方向：加速度大と、Z軸方向：加速度大とが所定の時間間隔 ΔT_a で交互に検出）

運動（f）：連続あおり運動（Z軸方向：所定の時間間隔（ ΔT_a ）で連続して加速度F検出）

【0027】図10は、ユーザーが正首振り運動を行い、図9の（a）のごとく加速度Fを検出した時点の、Z軸の加速度センサー5の出力変化52とX軸の加速度

センサー5の出力変化50、51とを示す図である。ここで、「正首振り運動」は、手首を支点にして携帯情報端末1の頭をX軸の正方向に振る運動であり、所定時間間隔 ΔT_a において、X軸の加速度センサー5の出力50、51が大きく変化し、Z軸の加速度センサー6の出力52はほとんど変化しない。したがって、Z軸の加速度センサー6の出力52（ V_{zn} ）がほぼ不感帯（ $L_h \sim L_u$ ）に入っている状態で、且つ、X軸の加速度センサー5の出力50、51（ V_{xn} ）がしきい値 L_a を超えていれば、携帯情報端末1に対して正首振り運動が行われたことを判断できる。なお、逆首振り運動の場合は、X軸の加速度センサー5の出力50、51（ V_{xn} ）が L_a を超えていれば、携帯情報端末1に対して逆首振り運動が行われたことを判断できる。さらに、検出されたX軸の加速度の出力（ V_{xn} ）が低い値 L_a のみを超えたか（50参照）又は高い値 L_u も超えたか（51参照）を判別させることにより、正首振り運動の判断を強弱2段階で行うことができる。逆に逆首振り運動の判断は、X軸の加速度の出力（ V_{xn} ）が低い値 L_a のみを超えたか又は高い値 L_u も超えたかを判別させることにより、逆首振り運動の判断も強弱2段階で行うことができる。

【0028】図11は、ユーザーがあおり運動を行い、図9の（c）のごとく加速度Fを検出した場合の、Z軸の加速度センサー5の出力変化54とX軸の加速度センサー6の出力変化53とを示す図である。ここで、「あおり運動」は、手首を支点にして携帯情報端末1の頭を上下に振る運動であり、所定時間間隔 ΔT_a において、Z軸の加速度センサー5の出力54（ V_{zn} ）が大きく変化し、X軸の加速度センサー5の出力53（ V_{xn} ）はほとんど変化しない。したがって、X軸の加速度センサー5の出力53（ V_{xn} ）がほぼ不感帯（ $L_h \sim L_u$ ）に入っている状態で、且つ、Z軸の加速度センサー6の出力54（ V_{zn} ）がしきい値 L_a を超えていれば、携帯情報端末1に対して正あおり運動が行われたことを判断できる。なお、逆あおり運動の場合は、Z軸の加速度センサー6の出力54（ V_{zn} ）が L_a を超えていれば、携帯情報端末1に対して逆あおり運動が行われたことを判断できる。さらに、出力54（ V_{zn} ）が低い値 L_a のみを超えたか又は高い値 L_u も超えたかを調べることにより、逆あおり運動の判断も強弱2段階で行うことができる。【0029】図12は、円運動を行ったときの、Z軸の加速度センサー5の出力変化55とX軸の加速度センサー6の出力変化55とを示す図である。ここで、円運動は、手首を支点にして携帯情報端末1の頭を左右に振る首振り運動と上下に振るあおり運動の混合型であり、Z

軸の加速度センサー6の出力56 (V_{zn}) が正方向、又は負方向で最大の時と、X軸の加速度センサー6の出力55 (V_{xn}) が正方向、又は負方向で最大の時とが所定の時間間隔 $\Delta T d$ で交互に出現する。したがって、X軸の加速度センサー5の出力55 (V_{xn}) がしきい値 L_{5x} (又は L_{5x}) を越えていたとき、Z軸の加速度センサー6の出力56 (V_{zn}) が不感帯にあれば、もしくは、Z軸の加速度センサー6の出力56 (V_{zn}) がしきい値 L_{6z} (又は L_{6z}) を越えていたとき、X軸の加速度センサー5の出力55 (V_{xn}) が不感帯にあるという状態を所定の時間間隔 ($\Delta T a$) で交互に検出し、更に前記所定の時間間隔の2倍 ($2\Delta T a$) の周期で、X軸の加速度センサー5の出力55 (V_{xn}) か、Z軸の加速度センサー6の出力56 (V_{zn}) がしきい値 L_{5x} (又は L_{5x}) を越えていることを検出すれば、携帯情報端末1に対して円運動が行われたことを判断できる。さらに、図示しないが、低いしきい値 L_{5x} (又は L_{5x}) のみを越えたか又はしきい値 L_{6z} (又は L_{6z}) をも越えたかを判断したり、前記所定の時間間隔 ($\Delta T d$) において何回しきい値越えを検出したかを判断することにより、円運動の回転速度の判断を強弱2段階で行うことができる。さらにまた、Z軸の加速度センサー6の出力56 (V_{zn}) の最初に検出される極性方向と、X軸の加速度センサー6の出力55 (V_{xn}) の最初に検出される極性方向との検出順序のパターンにより、回転方向をも検出することができる。

【0030】図13は、連続しており運動を行ったときのZ軸の加速度センサー5の出力変化58とX軸の加速度センサー6の出力変化57とを示す図である。ここで、連続しており運動は、手を支点にして携帯情報端末1を所定時間間隔 $\Delta T a$ の間隔で数回 (例えば3回) 続けてZ軸方向に上下に振る運動であり、Z軸の加速度センサー6の出力58 (V_{zn}) が周期的振動を作って大きく変化し、X軸の加速度センサー5の出力57 (V_{xn}) はほとんど変化しない。したがって、X軸の加速度センサー5の出力57 (V_{xn}) がほぼ不感帯に入っている状態で、且つ、Z軸の加速度センサー6の出力58 (V_{zn}) がしきい値 L_{6z} を周期的に3回連続して越えていけば、携帯情報端末1に対して連続しており運動が行われたことを判断できる。さらに、図面上で区別しないが、低いしきい値 L_{5x} (又は L_{5x}) のみを越えたか若しくは高いしきい値 L_{6z} (又は L_{6z}) も越えたかを調べることにより、連続しており運動の判断を強弱2段階で行うことができる。さらにまた、図示しないが、連続的振動運動を検出する場合は、上記連続しており運動と区別により、Z軸の加速度センサー6の出力58 (V_{zn}) がほぼ不感帯に入っている状態で、且つ、X軸の加速度センサー5の出力57 (V_{xn}) がしきい値 L_{5x} を周期的に3回連続して越えていることを検出することによって判断できる。

【0031】なお、図10の所定時間間隔 $\Delta T a$ は、携

帯情報端末1に与えられる様々な加速度の中から、特定のもの (意図的に行われた正・逆振り運動、正・逆あり運動並びに連続しており運動に伴う加速度) を取り出すための検出周期を示しており、その好ましい値は、特に限定しないが、概ね0.15〜0.5秒程度であり、CPUで実行されるプログラム (分類内容) に基づいて、適宜設定変更可能である。

【0032】イベント信号と内部動作との関連付けをきいて、以上の説明から、本実施の形態の携帯情報端末1にあつては、図9に示すそれぞれの運動——正逆振り運動 (a)、逆振り運動 (b)、正あり運動 (c)、逆あり運動 (d)、円運動 (e) 及び連続しており運動 (f) ——を選択的に与えることにより、X軸とZ軸の両加速度センサー5、6で特異的な出力変化を生じ、それを検出することによって、どの運動が与えられたかを判別でき、さらに、その強弱の段階も判別できることが明らかにされた。かかる運動は、従来のイベント信号発生装置における、例えば、マウスの右ボタンクリック操作、ダブルクリック操作ないしはキーボードの任意ボタンの押し下げ操作に相当するものであり、内側の運動も、イベント信号を発生するための“きつかけ”となり得る運動要素であるから、後は、携帯情報端末1の各々の内部動作との関連付けを行えばよい。

【0033】例えば、タイトル (ファイル名) で文書データを記憶管理する (RAM23に格納されている) ソフトウェアに搭載され、これらのデータを閲覧する場合において実行されるプログラムの場合、ROM22には、それぞれ検出されるパターン (動作状態)、イベントの内容、及びCPU21の制御内容とを対応付けて格納する図14に開示されるテーブル221が記憶されており、このテーブルの内容には以下の対応づけがなされているものとする。すなわち、図14において

正逆振り運動 (a) : 「進む」イベント
弱い場合は順方向行進、強い場合は順方向ページ送り。
逆振り運動 (b) : 「戻る」イベント
弱い場合は逆方向行進、強い場合は逆方向ページ送り。

正あり運動 (c) : 「復帰」イベント (※)
上位の階層への復帰。又は選択取り消し。
逆あり運動 (d) : 「実行」イベント (※)
例えば、オンフォカス中のオブジェクトに下位の階層がある場合、その階層へ移動するなどの実行指示処理。
円運動 (e) : 「移動」イベント
時計回りの場合は順方向カーソル移動、逆時計回りの場合は逆方向カーソル移動。

連続しており運動 (f) : 「トップメニューへのジャンプ」イベント (※)
但し、※印は強弱の区別をしないことを表す、と定義されている。

【0034】携帯情報端末の操作例>図15は、これらのイベントを駆使して行われる携帯情報端末1の状態遷移図であり、楕円で囲まれた部分60～69が各々の状態を模式的に表し、楕円を結ぶ矢印線70～79が状態遷移を模式的に示している。トップメニューの表示状態60では、図1に示すように、電話帳メニュー7、予定表メニュー8、メモ帳メニュー9、電子メールメニュー10及び直前の操作状態（すなわち、マークされた表示状態）へ戻るメニュー11などが液晶ディスプレイ10に表示されている。ここで、適当なメニューを円運動（e）を与えることにより発生する「移動」イベントを検出することにより反転表示させて選択する。そして、逆あおり運動（d）を与えることにより発生する「実行」イベントを検出することにより、そのメニューに登録されたプロシージャを実行する。

【0035】例えば、トップメニューの表示状態の電子メール60において、携帯情報端末1に「円運動（e）」（図9（e）参照）を与えることによりメニュー10を選択してオンフォーカスし、「逆あおり運動（d）」（図9（d）参照）を与えると、テーブル221を参照することにより、「実行」イベント信号が発生し、電子メールメニュー10に登録されたプロシージャ（電子メールソフトを起動して送受信リストを表示するコードを記述したプログラム）を実行する。図15では矢印線73を遂て電子メールの開覧状態64に遷移することになる。図16は、電子メールの開覧状態64における携帯情報端末1の表示画面例であり、この例では便宜的に着信メールのリストを表示している。すなわち、80は、着信メールの整理番号（No.）、件名、差出人アドレス及び差出日付などの項目行であり、その下のリスト欄81に、着信メールごとの件名情報などが表示されている。

【0036】ここで、白黒反転の行はオンフォーカス行であり、この状態で再び携帯情報端末1に「逆あおり運動」（図9（d）参照）を与えると、上記テーブル221により、「実行」イベント信号が発生し、今度はオンフォーカス中のオブジェクト（白黒反転の行）の下位階層、すなわち、整理番号「2」のメール本文の表示画面（図17参照）へと状態遷移することになる。そして、このメール本文の表示画面の状態で、例えば、携帯情報端末1に「正あおり運動」（図9（c）参照）を与えると、上記テーブル221により、「密着」イベント信号が発生し、一つ前の状態、すなわち、着信メールのリスト表示画面へと戻り、さらに携帯情報端末1に「連続あおり運動」（図9（f）参照）を与えると、上記テーブル221により、「ジャンプ」イベント信号が発生し、トップメニューの表示画面に戻る。

【0037】くまとも>以下、説明したとおり、本実施の形態の携帯情報端末1によれば、X軸及びY軸の加速度信号を総合的に評価して、携帯情報端末1の様々な動

き（運動）のパターンを分類して判別することができ、それぞれの運動のパターンに照應付けられたイベント信号を選択的に発生させることができる。したがって、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、デジタルペンなどの従来型のイベント信号発生装置を不要にでき、ケーブルなどの邪魔ものをなくすることができる。

【0038】さらに、バイモルフ型の加速度センサーのような超小型（腕時計に組み込める程度に小さい）の加速度センサーを用いれば、携帯情報端末1への装着も何らの障害もなく行うことができるばかりか、その装着位置を最適な位置（最大の加速度が得られる位置、本体2の上端付近）にすることも容易である。

【0039】しかも、本実施の形態のような携帯情報端末1への適用はもちろんなこと、例えば、図18に示すような、ヘッドセット90を有する持ち運びタイプ（したがって、小型）のオーディオ機器91をはじめとする多様な携帯性を備えた小型電子機器にも容易に適用できるので、あらゆる種類の小型電子機器の操作性を大幅に改善できるという産業上有益な効果が得られる。

【0040】＜加速度センサーの代わりは衝撃センサーを用いる＞なお、上記実施の形態では、幾何的な出力特性を有する、例えば、バイモルフ型の加速度センサーを用いたが、これは特に、加速度の大きさを数値的に検出するためのベストモードであり、単に、加速度印加の有無と方向だけを検出するのであれば、図19に示すような構造の衝撃センサー（検出手振）を用いることもできる。図19において、100はケース、101は第一の固定電極、102は第二の固定電極、103は第三の固定電極、104は第一の固定電極101と第二の固定電極102との間に位置する質量体を兼ねた可動電極、105は可動電極104と第三の固定電極103の間を接続する導電性のばね部材、106は第一の電位V1へのプルアップ（又はプルダウン）抵抗、107は第二の電位へのプルアップ（又はプルダウン）抵抗、108は接地電位である。

【0041】これによれば、定常状態（衝撃の未印加状態）においては、可動電極104が第一の固定電極101と第二の固定電極102のはばり中間に位置して何れの電極とも接しないので、端子109、110の電位は、それぞれV1相当及びV2相当となるが、図面の下向きの衝撃（白抜き矢印参照）が印加された場合は、質量体を兼ねる可動電極104がばね部材105の剛性に抗して下向きに瞬時移動し、第二の固定電極102に接触するため、V2→プルアップ抵抗107→第二の固定電極102→可動電極104→ばね部材105→第三の固定電極103→接地電位108→V2という閉回路が形成され、その結果、同回路中に流れる電流とプルアップ抵抗107の抵抗値の積で表される電圧降下だけV2から下がった電位が端子110に現れることになる。

【0042】また、図面の上向きの衝撃（白抜き矢印の

逆向き)が印加された場合は、質量体を兼ねる可動電極104がばね部材105の弾性に抗して向上向きに瞬時移動し、第一の固定電極101に接触するため、V1→プルアップ抵抗106→第一の固定電極101→可動電極104→ばね部材105→第三の固定電極103→接地電位108→V1という閉回路が形成され、その結果、両閉路中に流れる電流とプルアップ抵抗106の抵抗値の積で減される電圧降下だけV1から下がった電位が端子109に現れることになる。

【0043】したがって、二つの端子109、110の電位をモニタすることにより、以下に示すように、衝撃印加の有無とその印加方向を判別することができる。衝撃なし:

端子109=V1、且つ、端子110=V2

衝撃あり(下向き):

端子109=V1、且つ、端子110=V2-E_{acc}

衝撃あり(上向き):

端子109=V1+E_{acc}、且つ、端子110=V2

但し、E_{acc}はプルアップ抵抗106の電圧降下分、E_{acc}はプルアップ抵抗107の電圧降下分である。

【0044】

【発明の効果】請求項1記載のイベント信号発生装置によれば、少なくとも2方向の加速度又は衝撃を検出する検出手段を有する本体に備えられ、前記検出手段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段と、前記分類されたパターンに応じて固有のイベント信号を発生する信号発生手段とを、備えたので、少なくとも2方向の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類し、分類されたパターンに応じて固有のイベント信号を発生することができる。したがって、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、デジタルなどの従来型のイベント信号発生装置を不要にでき、ケーブルなどの邪魔ものをなくすことができる。請求項2記載の電子機器によれば、少なくとも2方向の加速度又は衝撃を検出する検出手段とイベント信号にตอบสนองして動作状態を変更する電子回路とを有する本体と、前記検出手段から出力される、2方向以上の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類する分類手段と、前記分類されたパターンに応じて前記電子回路の動作状態を変更するようにイベント信号を発生する信号発生手段とを、備えたので、少なくとも2方向の加速度又は衝撃に基づいて前記本体の動きのパターンを分類し、分類されたパターンに応じて固有のイベント信号を発生することができる。したがって、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、デジタルなどの従来型のイベント信号発生装置を不要にした電子機器を実現でき、ケーブルなどの邪魔ものをなくすことができるので、電子機器の設計を容易にすることができる。請求項3記載の電子機器によれば、請求項2記載の電子機器において、前記イベント

信号によって変更された動作状態を記憶する第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶された動作状態を外部の機器に出力したり、またこの第1の記憶手段へ新たな動作状態を記憶させるためのインターフェースと、を更に備えたので、外部の機器への情報出力などのイベントを、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、デジタルなどの従来型のイベント信号発生装置を用いることなく行うことができ、使い手の向上を図ることができる。請求項4記載の電子機器によれば、請求項2記載の電子機器において、前記分類手段の分類内容を記憶する第2の記憶手段と、この第2の記憶手段に記憶された分類内容を外部の機器に出力したり、またこの第2の記憶手段へ新たな分類内容を記憶させるためのインターフェースと、を更に備えたので、前記本体の動きのパターンの変更や追加を自在に行うことができ、システム改良等の柔軟性向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】携帯情報端末の外観図である。

【図2】加速度センサの構造図である。

【図3】加速度センサの出力特性図である。

【図4】加速度センサの出力信号変化状態図である。

【図5】携帯情報端末のブロック図である。

【図6】パターン分類プログラムのフローチャート(その1)である。

【図7】パターン分類プログラムのフローチャート(その2)である。

【図8】携帯情報端末の基本的な運動状態(首振り/おろり運動)を示す図である。

【図9】イベント信号に関連付けする携帯情報端末の運動状態図である。

【図10】携帯情報端末における首振り運動(逆首振り運動)の出力信号変化状態図である。

【図11】携帯情報端末における正おろり運動(逆おろり運動)の出力信号変化状態図である。

【図12】X軸及びZ軸平面上の円運動の出力信号変化状態図である。

【図13】連続おろり運動の出力信号変化状態図である。

【図14】テーブルの設定内容を示す図である。

【図15】携帯情報端末の状態遷移図である。

【図16】電子メールの閲覧状態における携帯情報端末の画面表示図である。

【図17】メール本文の画面表示図である。

【図18】持ち運びタイプのオーディオ機器への適用図である。

【図19】衝撃センサの構造図である。

【符号の説明】

5、6 加速度センサ(検出手段)

2 本体

20 イベント信号発生部(イベント信号発生装置)

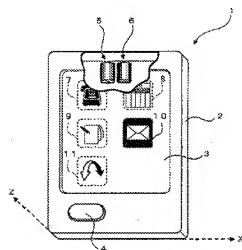
21 CPU (分類手段、信号発生手段、電子回路)

* 23 RAM (第1の記憶手段)

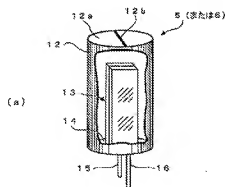
221 テーブル (第2の記憶手段)

* 26 通信部 (インターフェース)

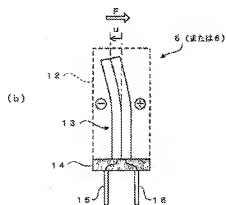
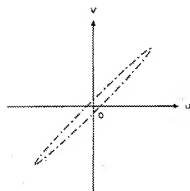
【図1】



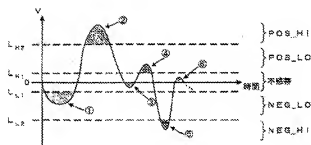
【図2】



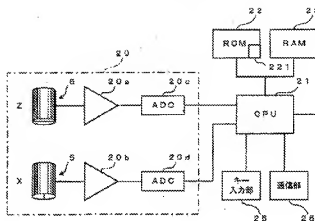
【図3】



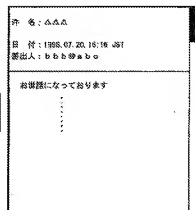
【図4】



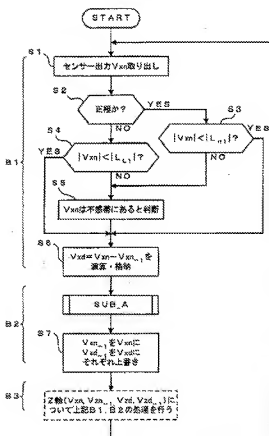
【図5】



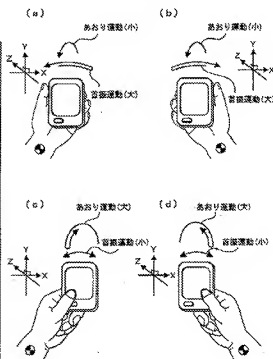
【図17】



【図6】

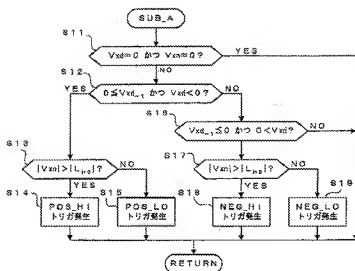


【図8】

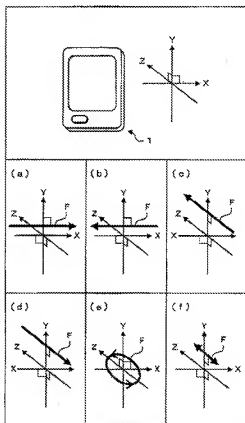


●: あおり運動と首振運動の方向

【図 7】



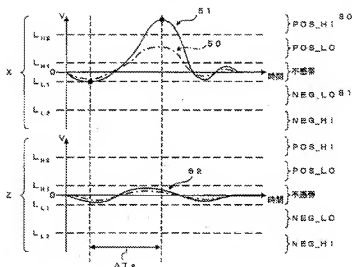
【図 9】



【図 14】

検出パターン (動作状態)	イベント	CPU 23 による制御内容 (プログラム)
正面振り運動 (a)	進む	例：縦方向行送り 例：縦方向ページ送り
逆面振り運動 (b)	戻る	例：縦方向行送り 例：縦方向ページ送り
正あおり運動 (c)	保持	上位の階層に保持
逆あおり運動 (d)	実行	オンフオーカス中のオブジェクト の実行権率等
円運動 (e)	移動	時計回転：縦方向カーソル送り 反時計回転：逆方向カーソル送り
連続振り運動 (f)	ジャンプ	トップメニューへ戻る

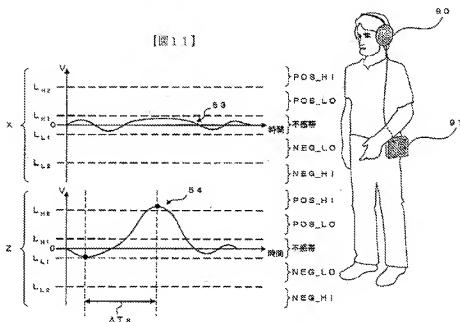
【図10】



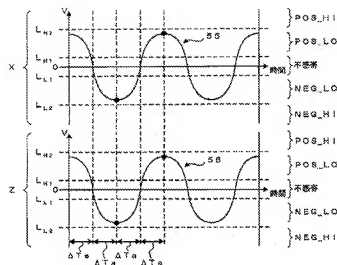
【図16】

No.	姓名	進出人	日付
1	〇〇〇	***a***b	88/08/01
2	△△△	b**c**d**e	90/09/25
3	x**x	***f**g**h	88/08/10
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

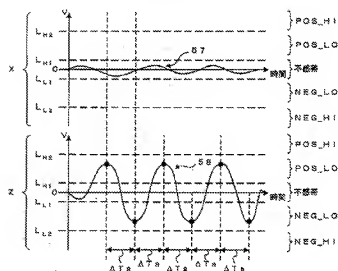
【図18】



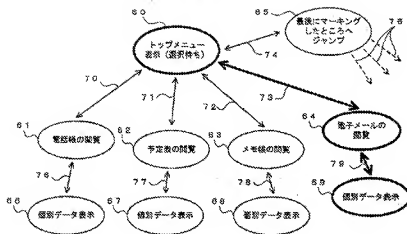
【図12】



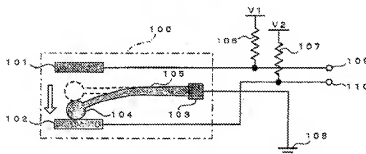
【図13】



【図16】



【図19】



【手続補正書】

【提出日】平成10年12月24日(1998. 12. 24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】図11は、ユーザーがおり運動を行い、図9の(c)のごとく加速度Fを検出した場合の、X軸の加速度センサー5の出力変化5.3とZ軸の加速度センサー6の出力変化5.4とを示す図である。ここで、「おり運動」は、手首を支点にして携帯情報端末1の頭を上下に振る運動であり、所定時間間隔 ΔT_a において、Z軸の加速度センサー6の出力5.4 (V_{zn}) が大きく変化し、X軸の加速度センサー5の出力5.3 (V_{xn}) はほとんど変化しない。したがって、X軸の加速度センサー5の出力5.3 (V_{xn}) がほぼ不変値 ($L_n \sim$

L_u) に入っている状態で、且つ、Z軸の加速度センサー6の出力5.4 (V_{zn}) がしきい値 L_n を越えていれば、携帯情報端末1に対して正おり運動が行われたことを判断できる。なお、逆おり運動の場合は、Z軸の加速度センサー6の出力5.4 (V_{zn}) が L_u を越えていれば、携帯情報端末1に対して逆おり運動が行われたことを判断できる。さらに、出力5.4 (V_{zn}) が低いしきい値 L_n のみを越えたか又は高いしきい値 L_u も越えたかを判断することにより、正おり運動の判断を強弱2段階で行うことができる。逆に逆おり運動の判断は、出力5.4 (V_{zn}) が低いしきい値 L_n のみを越えたか又は高いしきい値 L_u も越えたかを調べることにより、逆おり運動の判断も強弱2段階で行うことができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】図12は、円運動を行ったときの、X軸の加速度センサー5の出力変化5とZ軸の加速度センサー6の出力変化5とを示す図である。ここで、円運動は、手首を支点にして携帯情報端末1の頭を左右に振る首振り運動と上下に振るあおり運動の混合態であり、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）が正方向、又は負方向で最大の時と、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）が正方向、又は負方向で最大の時とが所定の時間間隔 ΔT_a で交互に出現する。したがって、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）がしきい値 L_u （又は L_{lu} ）を超えていたとき、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）が不感帯にあれば、もしくは、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）がしきい値 L_u （又は L_{lu} ）を超えていたとき、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）が不感帯にあるという状態を所定の時間間隔（ ΔT_a ）で交互に検出し、更に前記所定の時間間隔の2倍（ $2\Delta T_a$ ）の周期で、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）か、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）がしきい値 L_u （又は L_{lu} ）を超えていることを検出すれば、携帯情報端末1に対して円運動が行われたことを判断できる。さらに、図示しないが、低しきい値 L_{lu} （又は L_{lu} ）のみを超えたか又はしきい値 L_u （又は L_{lu} ）をも超えたかを判断したり、前記所定の時間間隔（ ΔT_a ）において何回しきい値を超えたかを判別することにより、円運動の回転速度の判断を強弱2段階で行うことができる。さらにまた、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）の最初に検出される極性方向と、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）の最初に検出される極性方向との検出順序のパターンにより、回転方向をも検出することができる。

【手続補正3】

* 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】図13は、連続あおり運動を行ったときのX軸の加速度センサー5の出力変化5とZ軸の加速度センサー6の出力変化5とを示す図である。ここで、連続あおり運動は、手首を支点にして携帯情報端末1を所定時間間隔 ΔT_a の間隔で数回（例えば3回）続けてZ軸方向に上下に振る運動であり、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）が周期的振動を伴って大きく変化し、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）はほとんど変化しない。したがって、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）がほぼ不感帯に入っている状態で、且つ、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）がしきい値 L_u を周期的に3回連続して超えていれば、携帯情報端末1に対して連続あおり運動が行われたことを判断できる。さらに、図面上で区別はしないが、低しきい値 L_{lu} （又は L_{lu} ）のみを超えたか若しくは高しきい値 L_u （又は L_u ）も超えたかを調べることで、連続あおり運動の判断を強弱2段階で行うことができる。さらにまた、図示はしないが、連続首振り運動を検出する場合は、上記連続あおり運動と逆に、Z軸の加速度センサー6の出力5（ V_{zn} ）がほぼ不感帯に入っている状態で、且つ、X軸の加速度センサー5の出力5（ V_{xn} ）がしきい値 L_u を周期的に3回連続して超えていることを検出することで判断できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】

